



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С  
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<p>(51) Международная классификация изобретения<sup>7</sup>: <b>A61N 1/36, 1/04, 5/06</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Номер международной публикации: <b>WO 00/40294</b> (43) Дата международной публикации: <b>13 июля 2000 (13.07.00)</b></p>
<p>(21) Номер международной заявки: <b>PCT/RU00/00002</b> (22) Дата международной подачи: <b>5 января 2000 (05.01.00)</b> (30) Данные о приоритете: <b>99100504 5 января 1999 (05.01.99) RU</b> (71) (72) Заявитель и изобретатель: <b>ЖАРОВ Владимир Павлович [RU/RU]; 115409 Москва, Кантемировская ул., д. 18, корп. 3, кв. 505 (RU) [ZHAROV, Vladimir Pavlovich, Moscow (RU)].</b></p>		<p>(81) Указанные государства: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), патент ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Опубликована</b> <i>С отчётом о международном поиске. До истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений.</i></p>
<p>(54) Title: <b>DEVICE FOR THE COMPLEX TREATMENT OF DISORDERS OF THE PROSTATE</b></p> <p>(54) Название изобретения: <b>УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>The purpose of the present invention, which pertains to the field of medicine, is to create a complex system for treating chronic prostatitis, wherein said system uses simultaneously several physical factors and synchronises them together and also synchronises them biologically with the patient's heartbeat. This system comprises several modules, i.e. an electric laser module, a photo-vacuum module as well as a magnetic laser module which are used during an electrophoresis or a phonophoresis. This invention also relates to new modifications concerning urethral and rectal catheters using a plurality of cylindrical electrodes as well as a matrix of outer electrodes. This invention further proposes improvements concerning the electrical contact between the electrodes and the biological tissues which involve the use of a unit for supplying an electroconductive solution as well as the possibility to enlarge the outer diameter of the electrodes. This invention also relates to the use of a semiconductor laser emitting in the red domain of the spectrum and to the use of an uninterrupted semiconductor laser emitting in the infrared domain of the spectrum, the radiation being transmitted through an optical light guide. The biological feedback-link system further includes new temperature sensors (by contact or remotely), a unit for controlling the volt-ampere characteristics of the electric stimulator and acoustic vibration sensors. The photo-vacuum therapy unit is characterised in that a vacuum massage unit is combined with a photomatrix system. The introduction of a magnetic laser module allows for the combined use of a pulse field together with a laser or LED therapeutic system.</p>		

#### (54) Реферат

Изобретения относятся к медицине и заключаются в создании комплексной системы лечения хронического простатита с одновременным использованием нескольких физических факторов, их синхронизации между собой и биосинхронизации с пульсом пациента. В системе предусматривается использование нескольких модулей: электролазерного, фотоваукомного и магнитолазерного в сочетании с электрофорезом и фонофорезом. Предлагаются новые модификации уретрального и ретрального катетеров с использованием нескольких цилиндрических электродов и матрицы внешних электродов. Предусмотрено улучшение электрического контакта электродов с биотканями за счет блока подачи электропроводящего раствора и возможности расширения внешнего диаметра электродов. Предлагается использование полупроводникового лазера в красном диапазоне, и непрерывного полупроводникового лазера в ИК диапазоне, излучение которого вводится в оптический световод. В состав системы биологической обратной связи включены новые датчики температуры (контактный и дистанционный), блок контроля вольтамперных характеристик электростимулятора и акуст-вибрационные сенсоры. Особенностью блока фотовакуумной терапии является комбинация блока вакуумного массажа с фотоматричной системой. Введение магнитолазерного модуля позволяет использовать импульсное поле в сочетании с лазерной или светодиодной терапевтической системой.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	ES	Испания	LS	Лесото	SK	Словакия
AM	Армения	FI	Финляндия	LT	Литва	SN	Сенегал
AT	Австрия	FR	Франция	LU	Люксембург	SZ	Свазиленд
AU	Австралия	GA	Габон	LV	Латвия	TD	Чад
AZ	Азербайджан	GB	Великобритания	MC	Монако	TG	Того
BA	Босния и Герцеговина	GE	Грузия	MD	Республика Молдова	TJ	Таджикистан
BB	Барбадос	GH	Гана	MG	Мадагаскар	TM	Туркменистан
BE	Бельгия	GN	Гвинея	MK	бывшая югославская Республика Македония	TR	Турция
BF	Буркина-Фасо	GR	Греция	ML	Мали	TT	Тринидад и Тобаго
BG	Болгария	HU	Венгрия	MN	Монголия	UA	Украина
BJ	Бенин	IE	Ирландия	MR	Мавритания	UG	Уганда
BR	Бразилия	IL	Израиль	MW	Малави	US	Соединённые Штаты Америки
BY	Беларусь	IS	Исландия	MX	Мексика	UZ	Узбекистан
CA	Канада	IT	Италия	NE	Нигер	VN	Вьетнам
CF	Центрально-Африкан- ская Республика	JP	Япония	NL	Нидерланды	YU	Югославия
CG	Конго	KE	Кения	NO	Норвегия	ZW	Зимбабве
CH	Швейцария	KG	Киргизстан	NZ	Новая Зеландия		
CI	Кот-д'Ивуар	KP	Корейская Народно- Демократическая Рес- публика	PL	Польша		
CM	Камерун			PT	Португалия		
CN	Китай	KR	Республика Корея	RO	Румыния		
CU	Куба	KZ	Казахстан	RU	Российская Федерация		
CZ	Чешская Республика	LC	Сент-Люсия	SD	Судан		
DE	Германия	LI	Лихтенштейн	SE	Швеция		
DK	Дания	LK	Шри Ланка	SG	Сингапур		
EE	Эстония	LR	Либерия	SI	Словения		

Устройство для комплексного лечения заболеваний предстательной железы.

Область техники

Изобретение относится к медицине, в частности, к физиотерапии и предназначено для комплексного лечения заболеваний предстательной железы, в том числе хронического простатита с использованием различных физических факторов, включая лазерное излучение, электростимуляцию, магнитное поле и т.п.

Предшествующий уровень техники

Известно устройство для физиотерапевтического лечения хронического простатита типа «Интраторн», состоящее из блока электростимуляции и двух электродов, один из которых внутривнутривутрально подводится к предстательной железе, а второй индифферентный плоской формы прикладывается в области крестца [О.П.Тихтинский, С.Н.Калинин Простатит - мужская болезнь, СПб 1994 г., с. 14]. Основными недостатками известного устройства является: проведение только одного вида физиотерапевтической процедуры, что не позволяет достичь максимального лечебного эффекта; фиксированный характер частоты электрических импульсов, что не позволяет точно настроиться на электромеханический резонанс биообъекта, отсутствие обратных биологических связей, что не позволяет контролировать и индивидуализировать процесс лечения.

Наиболее близким по технической сущности является электролазерное терапевтическое устройство, которое наряду с блоком электростимуляции с трансуретральным гибким катетером-электродом дополнительно содержит гелий-неоновый лазер с моноволоконным световодом, расположенным в канале трансуретрального катетера-электрода с выходом его свободного конца через дистальный конец катетера наружу, полупроводниковый импульсный лазер инфракрасного (ИК) диапазона, блок регистрации и индикации пульса пациента, блок регистрации и индикации сокращения гладких мышц предстательной железы, блок управления, блок синхронизации [Е.А.Мишанин, В.П.Жаров Устройство для лечения больных хроническим простатитом, осложненным половой функцией, Патент РФ № 2008043 с приоритетом от 5.11.92]. При лечении также используется хорошо известный ректальный катетер с встроенными электродами и лазерами или светодиодами видимого и ИК диапазона.

Недостатком прототипа является: 1) неэффективность облучения предстательной железы излучением ИК лазера с внешней стороны биообъекта из-за больших потерь излучения в силу эффектов рассеяния и поглощения; 2) трудность электролазерного возбуждения различных зон предстательной железы при использовании только двух электродов;

3) отсутствие выносного щупа для комбинированного синхронизированного воздействия на чувствительные рефлексогенные зоны на поверхности тела человека; 4) отсутствие блока перестройки частоты комбинированного воздействия, позволяющего последовательно возбуждать различные мышечные структуры ; 5) опасность повреждения слизистой оболочки уретры при возможном механическом контакте с дистальным концом световода; 6) отсутствие полного электрического контакта электродов трансуретральных и трансректальных катетеров с поверхностью уретры и толстой кишки; 7) отсутствие объединения физиотерапевтического лечения уретрального тракта совместно с медикаментозным и электрофорезом, например, для снятия воспаления уретры; 8) невозможность максимально возможного удаления застойных продуктов из ацинусных каналов посредством только одной электростимуляции и т.п.

### Раскрытие изобретения

Цель изобретения - исключение указанных недостатков, т.е. повышение эффективности комплексной терапии заболеваний предстательной железы с использованием различных физических факторов.

Поставленная цель достигается тем, что дополнительно введен блок относительно мощного непрерывного ИК лазера (мощностью до 1 Вт), излучение которого вводится в световод трансуретрального катетера, гелий-неоновый лазер заменен на полупроводниковый, что позволяет последний размещать, как на входе световода, так в дистальной части катетера, дополнительно введен выносной щуп с полукольцевыми электродами и встроенными лазерами или светодиодами видимого и ИК диапазонов, причем электроды соединены с третьим выходом блока электростимуляции; введен блок коммутации, соединенный с блоком электростимуляции и блоками управления для переключения выходов блока электростимуляции в соответствии с выбранным режимом лечения; введен блок перестройки частоты комбинированного воздействия, соединенный с блоком электростимуляции, лазерными блоками, блоками управления и синхронизации.

Дистальный конец трансуретрального катетера выполнен из прозрачного для использованного излучения материала, например, в виде тонкой полимерной стенки обтекаемой формы из того же материала, что и катетер, или в виде стеклянного кварцевого колпачка; электроды цилиндрической формы уретрального и ректального катетеров, выполненные с возможностью изменения их внешнего диаметра, например, в виде кангового зажима или баллона-катетера с внешней металлизированной гибкой поверхностью, соединенных с блоком подачи газа или токопроводящей жидкости и с блоком управления, а

дистальный конец уретрального световода дополнительно содержит оптический элемент для изменения угла выхода и диаграммы направленности излучения из волокна в различные зоны предстательной железы.

5 Устройство дополнительно содержит блок подачи лекарственного раствора или токопроводящей жидкости через внутренний канал уретрального катетера, дистальный конец которого выполнен с отверстиями в цилиндрической стенке, а блок соединен с блоком управления.

10 Устройство дополнительно содержит блок ввода раствора фотосенсибилизатора в венозное русло и во внутренний канал уретрального катетера, в дистальном конце которого сделаны отверстия, ориентированные так чтобы раствор фотосенсибилизатора был локализован в уретре в зоне облучения лазером, длина волны которого совпадает с полосой поглощения используемого фотосенсибилизатора.

15 Уретральный и ректальный катетеры содержат дополнительные электроды в дистальной части, а внешний индифферентный электрод выполнен в виде матрицы плоских электродов, причем все электроды соединены с блоком коммутации.

20 Устройство дополнительно содержит элементы пространственной фиксации трансуретрального катетера, соединенные механически с жесткими элементами урологического кресла или корпуса описываемого терапевтического устройства и выполненные, например, в виде телескопического шарнирного рычага с пружинным концом, соединенным с катетером ограничительными упорами, закрепленными на катетере.

25 Устройство дополнительно содержит датчик температуры, выполненный в виде контактного термочувствительного элемента, встроенного в дистальную часть трансуретрального катетера, или в виде ИК приемника, расположенного на входе оптического волокна и регистрирующего выходящее из него с помощью полупрозрачного зеркала вторичное ИК излучение от биообъекта. Датчик мышечной активности выполнен в виде датчиков вибраций и ускорения, пристыкованных к трансуретрального катетеру. Устройство дополнительно содержит датчик изменения амплитуды и формы импульсов тока, прошедшего через биообъект. Все датчики соединены с блоком биологической обратной связи .

30 Устройство дополнительно содержит блок фотовакуумной терапии, включающий узел вакуумного насоса, соединенного вакуумной трубкой с входом уретрального катетера с отверстиями в дистальной его части, или с вакуумной колбой, выполненной из оптически прозрачного для используемого излучения материала и имеющей цилиндрическую

или коническую форму, на внешней поверхности которой, включая и торцевую часть, на дополнительной подложке размещены лазеры и/или светодиоды видимого и/или ИК диапазонов спектра, соединенные с блоками питания, который, в свою очередь, соединен с блоками управления и синхронизации.

- 5 Устройство дополнительно содержит модуль импульсной магнитной терапии, включающий блок питания, соединенный с одной стороны с блоками управления и синхронизации, а с другой - с соленоидами различной конфигурации, включая: плоскую, круглой формы с расположенными в центре и/или по краям ИК лазерами и/или светодиодами; множеством соленоидов цилиндрической формы, закрепленных вокруг тела человека в  
10 районе предстательной железы на поясе типа «патронташ»; или встроенных в ректальный катетер.

В устройство дополнительно введен электроакустический или ультразвуковой преобразователь, пристыкованный механически к оптическому волокну и соединенный с блоком управления.

- 15 В ректальный катетер дополнительно встроены устройства механического, акустического ультразвукового и теплового воздействия на предстательную железу, соединенные с блоками управления.

Дополнительно устройство содержит блок тепловой терапии, выполненный в виде охватывающего тело пациента пояса с изменяющейся температурой обращенной к телу  
20 пациента поверхности, например, за счет элементов Пельтье, соединенный с блоком управления и синхронизации.

Дополнительно устройство содержит блок электрофореза, соединенный с блоками управления и электродами трансуретрального катетера.

- Устройство дополнительно содержит эластичный пояс, охватывающий область  
25 предстательной железы с встроенными матричными излучателями видимого и/или ИК диапазонов в виде полупроводниковых лазеров и световодов.

Благодаря отмеченным отличительным признакам заявляемое устройство выгодно отличается от прототипа и впервые позволяет осуществить комплексное лечение хронического простатита с максимально возможной эффективностью за счет оптимального сочетания различных физических факторов и их пространственной и временной синхронизации, что ранее не было достигнуто. В одном устройстве реализовано сразу несколько новейших биомедицинских технологий, причем результирующий эффект от их одновременного использования является не простой суперпозиций эффектов от отдельных состав-

30

ляющих комплексного воздействия, а результатам проявления синергетических эффектов. Например, при электролазерном воздействии с использованием относительно мощного полупроводникового лазера, излучение которого введено в трансуретральный катетер, достигается резкое увеличение кровотока в районе предстательной железы, что помимо  
5 усиления обменных и иммунных свойств организма приводит к повышению эффективности действия лекарств за счет их экспрессной доставки кровяным потоком в район предстательной железы. Сочетание фотовакуумной терапии с электростимуляцией позволяет практически полностью освободить протоки предстательной железы от застойных секретов и одновременно «вытянуть» их за счет разницы давлений в уретру. При этом усиление  
10 артериального кровотока достигается одновременно за счет локальной декомпрессии и фототерапевтического эффекта, воздействующих как на крупные артерии, так и на капиллярный кровоток. Борьба с инфекцией достигается медикаментозным способом с помощью антибиотиков за счет их более эффективной доставки к предстательной железе, как потоком крови (см. выше), так и через уретру, причем при использовании фотосенсибилизаторов, облучаемых лазерным излучением соответствующего спектрального диапазона,  
15 достигается уничтожение бактерий, резистентных к большинству антибиотиков. Это объясняется селективным накоплением ряда фотосенсибилизаторов (производные гематопорфирина, фтолцианиновые соединения, хлорины и т.п.), как в опухолевых клетках, так и в быстроделющихся микроорганизмах типа бактерий, что позволяет при облучении их  
20 светом добиться их полного уничтожения за счет фотохимического образования токсичных радикалов и синглетного кислорода.

Реализация этой новейшей технологии стало технически возможной за счет введения блока подачи растворов фотосенсибилизаторов через уретральный катетер и подвода излучения полупроводникового лазера к области предстательной железы. Помимо уничтожения микроорганизмов сочетание тепловой терапии за счет использования относительно мощного ИК полупроводникового лазера и фотомедикаментозной терапии за счет  
25 использования фотосенсибилизаторов позволяет расширить применимость предлагаемой комплексной терапии и на случай лечения аденомы и рака предстательной железы. Так как длина волны поглощения наиболее эффективных фотосенсибилизаторов типа «фотосенса» и хлорина лежит в области 0,66 мкм, что не совпадает с длиной волны обычно используемого гелий-неонового лазера 0,63 мкм, то этим и объясняется необходимость  
30 замены последнего на полупроводниковый лазер видимого диапазона, в частности, с длиной волны 0,66 мкм. Дополнительное введение электролазерного выносного щупа с ори-

гинальной полукольцевой геометрией электродов и расположенными в их центре источниками излучения позволяет осуществить комбинированное воздействие на чувствительные и рефлексогенные зоны организма, функционально связанные с предстательной железой. Введение матричных внешних электродов и дополнительных электродов в уретральном и ректальном катетерах позволяет путем последовательной и параллельной их коммутации осуществить комплексное воздействие практически на все зоны предстательной железы с различными порогами электровозбуждения. В прототипе за счет не точного расположения всего двух электродов токи могут вообще не проходить через предстательную железу или касаться только ее части. Из-за этого эффективность воздействия в прототипе может быть существенно понижена. Предлагаемое устройство даже при неточном расположении катетеров лишено этого недостатка благодаря «томографическому» принципу воздействия. Дополнительный положительный эффект достигается при одновременном изменении частоты воздействия, что позволяет возбуждать мышцы с различными резонансными характеристиками, и подключении различных пространственно-ориентированных электродов, что влияет на пространственное изменение линий токов через биологический объект. В случае особо тяжелого поражения предстательной железы и большой длительности заболевания наиболее радикальным и эффективным, хотя и относительно сложным методом лечения, является электролазерное возбуждение путем подачи электрического напряжения одновременно на трансуретральные и трансректальные электроды, расстояние между которыми является самым минимальным из всех возможных вариантов и большей частью пролегает через предстательную железу.

Одним из недостатков прототипа является возможность травмирования слизистой оболочки при неосторожном выдвижении световода с острым концом из осевого отверстия в дистальном конце катетера наружу. Чтобы это исключить, в предлагаемом устройстве световод упирается в прозрачный для излучения колпачок, сквозь который излучение освещает уретру и предстательную железу. При жестко фиксированном диаметре электрода, равном диаметру катетера, возможно неполное касание цилиндрической поверхности электрода стенки уретры, что может привести к неравномерному распределению токов по поверхности вплоть до сильного теплового ожога. Это замечание касается и ректального катетера. Для исключения этого недостатка в предлагаемом изобретении предусмотрено расширение внешнего диаметра электродов после их введения в уретру или прямую кишку. Это достигается выполнением электродов, например, в виде кангового элемента или баллонного катетера с гибкой внешней металлизированной мембраной. В последнем слу-



чае раздувание баллонной части катетера осуществляется из блока управления путем подачи воздуха под давлением или токопроводящей жидкости.

При введении уретрального катетера внутрь уретры большой проблемой является пространственная фиксация положения этого катетера, так как эту операцию вынужден выполнять врач вручную в течении всего времени процедуры, что утомительно и опасно. В предлагаемом изобретении эта проблема довольно просто решается за счет введения телескопического шарнирного рычага с пружинным концом, соединенным с катетером.

Большим преимуществом предлагаемого изобретения является введение блока импульсной магнитной терапии для осуществления бесконтактной электрической стимуляции предстательной железы за счет наведения ЭДС в нервномышечных структурах. Этот режим целесообразно осуществлять после трансректального или трансуретрального воздействия, что позволяет несколько упростить процедуру лечения без изменения ее эффективности на более поздних этапах лечения. Дополнительное введение лекарств в соленоиды плоской или цилиндрической геометрии позволяет обеспечить комплексность внешнего воздействия. Соленоиды плоской геометрии помимо наложения непосредственно на тело пациента можно встроить в спинку урологического кресла, что сделает проведения физиотерапевтических процедур более комфортным.

Так как электростимуляция и действие лазерного ИК излучения приводит к нагреву уретры и самой предстательной железы, необходимым атрибутом устройства становится датчик температуры, выполненный, например, в виде теплочувствительного элемента, встроенного в катетер или реализованного в виде приемника ИК излучения, расположенного на входе оптического волокна. Этот приемник предназначен для регистрации вторичного ИК излучения от нагретой области предстательной железы. Такой приемник располагается или непосредственно на входе волокна, или принимает ИК излучения с помощью полупрозрачного зеркала. Включение таких датчиков в систему обратной связи позволяет удерживать температуру предстательной железы на заданном уровне.

Помимо чисто акустической регистрации мышечной активности предстательной железы контроль за ее сокращением, как показали экспериментальные исследования, легко может быть осуществлен с помощью датчика вибрации или ускорений, пристыкованного к оптическому волокну, например, в месте его ввода в уретральный катетер. Возможность такой регистрации объясняется тем, что во время сокращения мышц предстательной железы их движение передается катетеру и, соответственно, оптическому волокну. Более детальную информацию о характере этих сокращений можно получить путем анализа

формы токовых импульсов, так как в момент сокращения изменяется импеданс, что приводит к модуляции проходящего тока.

При облучении светом уретры через дистальный конец трансуретрального катетера возможно небольшое загрязнение самого конца волокна или прозрачного колпачка катетера внутриуретральной слизью. Для исключения этого эффекта на трансуретральный катетер накладываются колебания в акустическом или ультразвуковом диапазоне с помощью пристыкованных на его входе пьезоэлектрических или магнитострикционных преобразователей. Положительный эффект достигается за счет значительных ускорений дистального конца катетера с волокном.

Наряду с электростимуляцией комплексное воздействие со стороны ректального катетера может осуществляться за счет встроенных в него блоков механического, акустического, ультразвукового и теплового воздействия. Выбор воздействия определяется индивидуальными особенностями пациента и характером заболевания.

При увеличенном размере предстательной железы и ее патологических изменениях по всему объему возникает необходимость ее объемного облучения, что может быть достигнуто размещением компактных полупроводниковых лазеров или светодиодов непосредственно в дистальной части уретрального катетера по его оси в виде линейки с количеством источников до 10. При этом они равномерно ориентируются по различным радиальным направлениям. Таким же образом эта идея реализуется и в ректальном катетере.

Экспериментальные исследования показали, что в зависимости от степени патологии изменяется и порог электровозбуждения предстательной железы, а в процессе лечения он снижается. На основании этого в устройство введен блок определения этого порога, что позволяет проводить диагностику заболевания и эффективности его лечения от процедуры к процедуре.

Важным фактором лечения мочеполовой системы является контрастные тепловые ванны, реализуемые обычно с помощью тепловой гидротерапии, требующей специальной оснастки. Для обеспечения более комфортной, более простой и более пространственно селективной тепловой терапии область предстательной железы больного с внешней стороны тела охватывается специальным поясом с встроенными элементами, изменяющими температуру тела по заданной программе, например, периодически нагревая и охлаждая его с помощью элементов Пельтье. Периодические изменения температуры приводят, в свою очередь, к селективному изменению кровотока и, таким образом, реализуется уникальный режим селективной теплотерапии.

При лечении воспалений уретры важным фактором комплексной терапии является использование электрофореза, а также фонофореза, реализуемого наложением ультразвуковых колебаний на дистальный конец уретрального катетера.

Поскольку проекции внутренних органов на внешнюю поверхность тела человека представляют относительно протяженные зоны, что касается также и зон Захаранна-Геда, то для фототерапевтического воздействия на эти зоны предлагается использовать матрицу лазерных или светодиодных излучателей, встроенных в поля, охватывающие зоны.

Таким образом, в предлагаемом устройстве реализуется целый спектр физиотерапевтических воздействий, позволяющий в сочетании с режимом синхронизации получить максимально возможный лечебный эффект.

#### Краткое описание фигур чертежей.

На фиг. 1 показана общая схема устройства.

На фиг. 2- схема электролазерного воздействия.

На фиг. 3 изображен модуль фотовакuumной терапии.

На фиг. 4 - модуль фотомагнитной терапии.

На фиг. 5 показана схема трансуретрального катетера.

#### Варианты осуществления изобретения

Изображенное на фиг. 1 устройство работает следующим образом. Блок электростимулятора 1 под действием управляющих сигналов с блока управления 2 формирует электроимпульсы, подаваемые через блок коммутации 3 на электрод трансуретрального 4 катетера, на электрод ректального 5 катетера, на выносной электролазерный щуп 6 и индифферентный внешний электрод 7. Переключение этих электродов в соответствии с принятыми методиками лечения и режимами стимуляции обеспечивается в блоке коммутации 3 под действием управляющих сигналов с блока управления 2. Наиболее эффективным, хотя и наиболее сложным режимом лечения является, использование по одному электроду с уретрального и ректального катетеров при их одновременном введении в уретру и прямую кишку соответственно. В этом случае достигается наивысшая степень пространственной селективности электровозбуждения. Следующим по эффективности является режим транс уретральной электростимуляции с использованием индифферентного плоского электрода. Другой, менее эффективный, но значительно более простой режим, заключается в использовании только ректального электрода в сочетании с индифферентным, прикладываемым к лобковой части. И, наконец, в целях профилактики полезным является использование только двух внешних плоских электродов, прикладываемых к

крестцу и к лобковой части. При фиксированных положениях ректального или уретрального электродов вполне возможна ситуация, когда в силу неоптимального положения электродов основной ток проходит в стороне от предстательной железы. Для исключения этого недостатка необходимо изменить положение электродов, что трудно реализовать на практике. В заявленном устройстве решение этой проблемы заключается в использовании сразу несколько электродов, например, когда в уретральном катетере размещается не менее трех цилиндрических электродов, находящихся на небольшом расстоянии друг от друга. Внешний плоский электрод 7 выполняется уже в виде матрицы 8 плоских электродов, охватывающих гораздо большую поверхность тела человека. В процессе лечения последовательная коммутация этих электродов с помощью блока коммутации 3 позволяет пропускать ток по различным направлениям, что существенно повышает вероятность стимуляции всех патологических зон предстательной железы. Помимо электролазерного возбуждения внутренних органов посредством пропускания электротока непосредственно через эти органы, в частности, через предстательную железу, в устройстве имеется электролазерный щуп 6, предназначенный для комбинированного воздействия на рефлексогенные и чувствительные зоны на поверхности тела человека, связанные функционально с предстательной железой. Особенностью этого щупа является полукольцевая форма электродов, в центре которых размещаются соответствующие источники излучения, в частности, светодиоды видимого и/или ИК диапазонов. Возможно подведение излучения также посредством гибкого оптического волокна. В такой конструкции отпадает необходимость в индифферентном электроде, так как возбуждение осуществляется посредством поверхностных токов, циркулирующих между полукольцевыми электродами.

Так как различные мышцы имеют различные частоты электромеханических резонансов, то в устройстве предусмотрен блок перестройки частоты 9, изменяющий частоты воздействия по заданной программе. Например, это может непрерывное изменение частоты в диапазоне от 0 до 20 Гц при необходимости лечения всего нервно-мышечного аппарата, или же селективные воздействия преимущественно на одной - двух частотах в районах 4,5 - 5 Гц и 8 - 10 Гц непосредственно на предстательную железу с небольшими девиациями частоты в область относительно низких и относительно высоких частот для исключения эффекта «привыкания» и стимулирования других физиологических систем.

В состав комплексного устройства входят следующие блоки: блок источника излучения видимого диапазона 10, блок импульсного источника ИК диапазона 11, блок непрерывного источника ИК диапазона 12, блок импульсной магнито-лазерной терапии 13,

блок фотовакуумной терапии 14, блок подачи лекарственных растворов 15, блок электрофореза 16. В случае трансуретрального воздействия все излучения от лазерных источников видимого и ИК диапазонов, работающих как в непрерывном, так и в импульсном режиме, подводятся с помощью оптического волокна. Более компактные светодиодные источники могут непосредственно размещаться в уретральном и ректальном катетерах, а также в головке выносного щупа. Блок импульсной магнито-лазерной терапии 13 введен для возможности дистанционной электростимуляции на предстательную железу в стадии реабилитации и профилактики, а также вспомогательного воздействия с помощью импульсных ИК источников. Блок фотовакуумной терапии 14 включает в себя прозрачную для излучения вакуумную колбу, с внешней стороны которой, включая и торцевую часть, размещается матрица оптических излучателей. Блок подачи лекарственных растворов 15 предназначен для введения через внутреннюю часть уретрального катетера различных лекарственных препаратов, например, антибиотиков и т.п., а также растворов фотосенсибилизаторов для реализации фотомедикаментозной терапии и токопроводящих растворов для улучшения контакта между поверхностью электродов и слизистой оболочкой уретры. Блок электрофореза 16 предназначен для более эффективной доставки соответствующих лекарств в стенки уретры и далее в предстательную железу путем периодического или постоянного подведения к двум электродам уретрального катетера соответствующего напряжения. Дополнительный положительный эффект достигается путем наложения на уретральный катетер или оптическое волокно от электроакустического блока 17 акустических или ультразвуковых колебаний, что реализует по существу модифицированный вариант фонофореза.

Часть описанных воздействий синхронизируется между собой во времени с помощью блока синхронизации 18. Синхронизация электростимуляции и лазерного воздействия позволяет одновременно осуществить воздействие как на мышечную систему, так и на гемодинамику, например, за счет дополнительного притока крови в режиме тепловой терапии. Электростимуляция совместно с режимом вакуумной терапии обеспечивает очистку ацинусных каналов от застойных секретов, когда электросокращение мышц вызывает движение этого секрета по каналам, а дополнительное отрицательное давление в уретре способствует выходу этого секрета в уретральную протоку. Синхронизация вакуумного воздействия и фототерапевтического с использованием матричной системы излучателей позволяет одновременно усилить как приток крови в крупных артериях через систему барорецепции, так и капиллярный кровоток. Синхронизация магнитного и лазерного воз-

действия позволяет осуществить дистанционный вид терапии одновременно с помощью двух физических факторов, что очень важно в силу ослабления физических полей при некотором удалении источников от зоны воздействия.

Помимо синхронизации различных физических воздействий между собой в устройстве имеется блок 19 биологической обратной связи, который предназначен для контроля и управления процессом лечения. Кроме уже известных датчиков пульса 20 и акустической активности мышц 21, в состав блока 19 включен и ряд новых датчиков. Это датчик гемодинамических параметров 22, датчик температуры 23, датчик ускорения или вибрации 24. Датчик гемодинамических параметров 22 предназначен для контроля уровня кровотока в районе предстательной железы, что необходимо для оценки эффективности комбинированного электролазерномагнитного воздействия на эту железу. Изменяя параметры воздействия в соответствии с характером патологии и индивидуальными особенностями пациента данный блок позволяет активизировать воздействие в каждом конкретном случае и добиться максимально возможного отклика организма. Следует учитывать, что повышение объема кровотока в свою очередь позволяет ускорить доставку ряда лекарственных препаратов, а также усилить скорость отклика иммунной системы организма. Датчик температуры 23 необходим для контроля температуры предстательной железы при электролазерном воздействии особенно в режиме лазерной тепловой терапии, позволяющем за счет использования более мощного ИК лазера нагреть предстательную железу до 40 - 42°C. Датчик температуры может быть выполнен в виде обычного контактного тепловосensitive элемента, например, термопары или термистора, размещаемых в дистальном конце уретрального катетера. Возможен и дистанционный режим контроля температуры путем регистрации вторичного ИК излучения от нагретой лазером области предстательной железы. Это излучение поступает в оптическое волокно и его ближняя ИК часть диапазона регистрируется с помощью обычного ИК приемника излучения. При этом может использоваться то же оптическое волокно, по которому лазерное излучение доставляется от лазера к биообъекту, или вводится еще одно, помещенное в уретральный катетер. В первом случае на входе волокна используется дополнительное полупрозрачное зеркало, которое пропускает большую часть лазерного излучения через волокно к биообъекту и одновременно направляет выходящее из волокна ИК излучение на приемник излучения. Вторая схема является хотя и более сложной, но ее большим преимуществом является малое влияние электропомех и рассеянного света.

Датчик ускорения или вибрации 24 пристыковывается к уретральному катетеру,

причем место контакта может быть как в дистальной части катетера, так и на его входе. Возможность последнего размещения объясняется тем, что в процессе сокращения мышц предстательной железы происходит принудительное движение дистальной части катетера, которое передается и на его входную часть. Результирующий отклик формируется как в виде вибраций, так в виде его колебаний вдоль продольной оси. Регистрация этих динамических эффектов может осуществляться как в виде ускорений с помощью акселерометра, так и в виде вибраций с помощью пьезодатчика. Следует отметить, что датчик гемодинамических параметров 22 может быть выполнен с использованием различных физических принципов измерения, например, в виде элементов фотоплетизмографа или реографа. В устройстве также предлагается использовать модифицированный реографический метод на основе регистрации формы и амплитуды тока, проходящего через биообъект при фиксированном напряжении электростимуляции. В силу изменения кровотока изменяется и электросопротивление предстательной железы, что скажется как на амплитуде проходящего электротока, так и на его форме. На форму электротока влияют и сокращения мышц, оказывающие как бы дополнительное модулирующее действие на ток. Поэтому анализ электротока позволяет осуществить контроль как за гемодинамическими параметрами, так за мышечной активностью системы железы.

В зависимости от состояния и уровня патологии будет меняться порог возбуждения предстательной железы. Например, по мере улучшения состояния больного он будет уменьшаться, т.е. мышечная система будет откликаться на все более слабое воздействие. Контроль за этим процессом в блоке 19 биологической обратной связи позволит также контролировать и управлять процессом лечения.

На фиг. 2 представлена более подробно схема электролазерного воздействия. Уретральный 4 и ректальный 5 катетер с несколькими электродами 25 в частности с двумя и тремя помещаются соответственно в уретру 26 и прямую кишку 27. С внешней стороны тела человека размещается матрица 8 плоских электродов. Как легко видеть, только при подаче напряжения электростимуляции на электроды 25 катетеров 4 и 5 возможно наиболее эффективное возбуждение предстательной железы 28. Последовательное переключение электродов 25 позволяет пропускать ток через все возможные зоны предстательной железы, затронутые патологией.

На фиг. 3 представлена более подробно схема фотовакuumного терапевтического модуля. Колба из оптического материала, например, полимера или кварца, поджигается к основанию фаллоса 29. С помощью насоса, совмещенного с блоком питания и управления

30, по трубке 31 осуществляется небольшое уменьшение давления (до 0,3 - 0,4 атм.) внутри колбы 32. Пониженное давление воздействует на барорецепторы фаллоса, что приводит к увеличению артериального притока крови. Помимо терапевтического эффекта понижение давления приводит также к оттоку застойного сектора из ацинусных потоков  
5 внутри уретры, т.е. производится своеобразный «вакуумный» дренаж предстательной железы. С внешней стороны колбы 32 размещаются на дополнительной подложке 33 матрица полупроводниковых лазеров или светодиодов 34. Дополнительное световое облучение в красном диапазоне поверхности фаллоса обеспечивает дополнительный терапевтический эффект в виде усиления капиллярного кровотока, снятие болевых ощущений и воспалительных процессов.  
10

На фиг. 4 представлена более подробно схема фотомагнитного терапевтического модуля. В соленоиде 35 (фиг. 4а) плоской геометрии при пропускании импульсного тока формируется импульсное магнитное поле, силовые линии которого (показаны сплошными линиями) пронизывают предстательную железу 28 и наводят в ней соответствующие эдс,  
15 т.е. таким образом реализуется дистанционная электростимуляция. Дополнительный терапевтический эффект достигается при облучении железы с помощью матрицы 36 полупроводниковых излучателей, расположенных равномерно по краям соленоида и в его центре. Длина волны источников выбирается в ИК диапазоне (0,8 - 0,9 мкм), характеризующемся наибольшим проникновением излучения вглубь биообъекта (до 7 - 9 см с учетом  
20 рассеяния). В другом варианте (фиг. 4б) магнитное поле внутри предстательной железы 1 создается с помощью цилиндрических соленоидов 35 (индукторов), равномерно охватывающих тело 37 пациента с его внешней стороны. На фиг. 4б показано пространственное расположение отдельных индукторов в поперечном сечении тела пациента.

На фиг. 5 представлена одна из конструкций трансуретрального 4 катетера, в который помещается оптическое волокно 38, а сам катетер вводится внутрь канала 39 уретры.  
25 На конце волокна фиксируется оптический элемент 40, формирующий диаграмму направленности излучения после волокна, необходимую для облучения предстательной железы 28. Для попадания излучения на железу дистальный конец катетера выполнен в виде прозрачного колпачка 41. На цилиндрической поверхности катетера размещены три кольцевых электрода 42, между которыми находятся отверстия 43, через которые лекарства или  
30 токопроводящая жидкость 44 поступают внутри уретры. Ноложение ультразвуковых (УЗ) колебаний на оптическое волокно 38 позволяет реализовать режим фонофореза, а также позволяет осуществить терапевтическое УЗ воздействие непосредственно на предстатель-



ную железу. Подведение соответствующего напряжения на электроды 42 и внешние индифферентные электроды (на фиг. 5 не показаны) позволяет реализовать режим электрофореза одновременно с электромагнитолазерным воздействием.

Пример, конкретной реализации устройства для комплексного лечения заболеваний предстательной железы.

Параметры электролазерного модуля: источники излучения: полупроводниковый лазер с длиной волны 0,67 мкм и мощностью 10 мВт; полупроводниковый лазер ИК диапазона с длиной волны 0,8 мкм и мощностью 1 Вт, электростимуляция осуществляется с помощью биополярных импульсов с периодом повторения 400 мкс, формируемых в пачки длительностью 8 мс и плавнорегулируемой частотой повторения в диапазоне 0,5 - 30 Гц. Излучение лазеров вводится в трансуретральный катетер с внешним диаметром 4 мм посредством оптического волокна кварц-полимер с внешним диаметром 600 мкм. На дистальном конце катетера размещается два цилиндрических кольцевых электрода длиной 4 мм и расстоянием между собой 1 см. В выносном электролазерном щупе используются полукольцевые электроды диаметром 5 мм, в центральной части которых зафиксирован выход световода, соединенного с лазерным блоком. В качестве источника излучения используется импульсно-периодический полупроводниковый лазер с длительностью импульса  $10^{-6}$  с и частотой повторения 2,5 кГц, и средней мощностью 1,5 мВт. Предусмотрена синхронизация электролазерного воздействия с пульсом пациента.

Технические параметры магнитолазерного модуля: максимальная амплитуда тока в индукторе 5 ампер, величина напряженности магнитного поля до 3 мТл, длительность магнитного воздействия  $10^{-3}$  сек, частота повторения от 0,5 до 20 Гц. Индуктор имеет форму диска диаметром 200 мм и толщиной 1,5 см, в центральной части которого размещен импульсно-периодический ИК лазер с параметрами, отраженными выше. Синхронизация лазерного воздействия импульсов магнитного поля обеспечивает получение синергетического эффекта. Предусмотрена также биосинхронизация с пульсом пациента с помощью ИК датчика, пристыкованного к пальцу пациента.

Технические параметры фотовакуумного модуля: регулируемое разрежение воздуха в колбе в виде пневмоимпульсов от 0,15 до 0,4 кгс/см<sup>2</sup>. Модуль имеет возможность ручного программирования разрежения и времени работы, а также 8 встроенных программ автоматического управления разрежением во время процедур.

Трансуретральный катетер имеет возможность фиксации в пространстве относительно тела пациента. В трансректальном катетере диаметром 13 мм имеются два цилинд-

рических электрода длиной 20 мм и расстоянием между ними 40 мм. Проблема улучшения электрического контакта решена путем подачи физиологического раствора в трансуретральный и трансректальный катетеры. В случае воспаления уретры в нее вводится лекарственный раствор. Для улучшения проникновения лекарств в предстательную железу реализуется режим электрофореза путем подачи напряжений на электроды, например, на уретральный и ректальный, или на уретральный и внешний индифферентный, или на отдаленные электроды трансуретрального катетера. В качестве биологической обратной связи используется реографический принцип измерения путем контроля вольт-амперных характеристик электростимулятора. В частности, при изменении проводимости предстательной железы в силу усиления кровообращения изменяется величина тока на выходе стимулятора при стабилизированной величине напряжения. Сокращения предстательной железы регистрировались с помощью пьезодатчика, пристыкованного к уретральному катетеру. Изменение температуры осуществлялось с помощью термоэлемента, встроенного в дистальную часть уретрального катетера.

Комплекс используется следующим образом. Положение пациента лежа на спине на урологическом кресле. Трансуретральный 4 катетер (фиг. 1) приводится по уретре до уровня семенного бугорка. Наружный пластинчатый электрод 7 размещают под крестцом пациента. В режиме уретрально-ректальной стимуляции или электрофореза трансректальный 5 катетер вводят в прямую кишку. В режиме трансуретральной стимуляции матрица внешних электродов располагается равномерно по окружности тела пациента в районе предстательной железы. В зависимости от используемого метода лечения в трансуретральный катетер вводят оптическое волокно для использования источников соответствующего спектрального диапазона и воздействуют поочередно или одновременно несколькими физическими факторами.

25

30

## Формула изобретения

1. Устройство для комплексного лечения заболеваний предстательной железы, содержащее блок электростимуляции, первый выход которого соединен с трансуретральным гибким катетером-электродом и наружным пластинчатым электродом, второй выход соединен с трансректальным катетером-электродом с встроенными лазерами и/или светодиодами видимого и/или ИК диапазонов, работающими в непрерывном, модулированном или импульсном режиме, блок лазера видимого диапазона с оптическим волокном, расположенным в канале трансуретрального катетера, блок импульсного ИК лазера, блок биологической обратной связи с биодатчиками гемодинамических параметров и мышечной активности, блок синхронизации, соединенный с блоком электростимуляции, лазерными блоками и блоком биологической обратной связи, блок управления, соединенный со всеми остальными блоками, отличающееся тем, что лазер видимого диапазона выполнен в виде полупроводникового лазера, введен блок непрерывного ИК лазера повышенной мощности (до 10 Вт), стыкованного с оптическим световодом уретрального катетера, дополнительно введен выносной щуп с полукольцевыми электродами и лазером или светодиодом видимого и ИК диапазонов, соединенный с третьим выходом блока электростимуляции, блок коммутации, соединенный с блоком электростимуляции и электродами для переключения выходов блока электростимуляции, дополнительно введен блок перестройки частот комбинированного воздействия по заданной программе, соединенный с блоком электростимуляции, лазерными блоками, блоками управления и синхронизации.

2. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дистальный конец трансуретрального катетера выполнен из прозрачного для используемого излучения материала, например, в виде тонкой полимерной стенки обтекаемой формы или кварцевого или стеклянного колпачка, электроды цилиндрической формы уретрального и ректального катетеров выполнены с возможностью изменения их внешнего диаметра, например, в виде цангового зажима или баллона-катетера с внешней металлизированной поверхностью, и соединены с блоком управления, а дистальный конец световода содержит оптический элемент для изменения угла выхода и диаграммы направленности излучения после волокна, выполненный, например, в виде линзы, диффузорного материала или наклоненных зеркал.

3. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит блок подачи лекарственного раствора или токопроводящей жидкости через внутренний канал трансуретрального катетера, дистальный конец которого выполнен с отверстиями в

цилиндрической стенке, а сам этот блок соединен с блоком управления.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блок ввода раствора фотосенсибилизатора во внутренний канал уретрального катетера, в дистальном конце которого сделаны отверстия, ориентированные так, чтобы раствор фотосенсибилизатора был локализован в уретре в зоне облучения лазером, длина волны которого совпадает с максимумом полосы поглощения используемого фотосенсибилизатора.

5. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что уретральный и ректальный катетеры содержат дополнительные электроды, внешний электрод выполнен в виде матрицы плоских электродов, причем все электроды соединены с блоком коммутации.

10 6. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит элементы фиксации трансуретрального катетера в пространстве, соединенные механически с урологическим креслом или корпусом описываемого устройства и выполненные, например, в виде телескопического шарнирного рычага с пружинным концом, соединенным с катетером и ограничительными упорами, закрепляемыми на катетере.

15 7. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит биодатчик температуры, выполненный в виде контактного теплочувствительного элемента, встроенного в дистальную часть гибкого трансуретрального катетера, или в виде радиометра, встроенного в ректальный зонд, или в виде ИК приемника, расположенного на входе оптического волокна, регистрирующего с помощью полупрозрачного зеркала вторичное ИК излучение от биообъекта, и дополнительно содержит датчик измерения амплитуды и формы импульсов тока, проходящего через биообъект; а датчик мышечной активности выполнен в виде акустических датчиков, встроенных в трансуретральный и ректальный катетеры, или в виде датчиков вибрации и ускорения, пристыкованных к трансуретральному катетеру, причем все датчики соединены с блоком биологической обратной  
20 25 связи.

8. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блок фотовакuumной терапии, соединенный с блоками управления и синхронизации и включающей в себя узел вакуумного насоса, соединенного вакуумной трубкой с уретральным катетером с отверстиями на цилиндрической поверхности в дистальной его части или с вакуумной колбой, выполненной из оптически прозрачного материала и имеющей цилиндрическую или коническую форму, на внешней поверхности которой и/или на ее торцевой части или на дополнительной подложке размещены фотоматрицы лазеров или светодиодов видимого и/или ИК диапазона спектра, соединенные с блоком питания, который, в  
30

свою очередь, соединен с блоками управления и синхронизации.

9. Устройство по п.1 или 8, отличающееся тем, что фотоматрицы выполнены в виде отдельных независимых источников излучения или в виде отдельных монолитных интегральных фоточипов, на поверхности которых размещены источники с различными спектральными диапазонами, внутри колбы размещен датчик давления, соединенный с блоком управления, в котором программой управления предусмотрены изменение разряжения в колбе по времени и величине по определенному закону, зависящему от индивидуальных особенностей пациентов, и синхронизированное с электростимуляцией и работой фотоматриц, в частности, таким образом, что разряжение наступает с задержкой относительно электростимуляции, а фотоматрицы включаются в периоды наибольшего кровополнения биообъекта.

10. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит модуль импульсной магнитной терапии, включающий блок питания, соединенный с одной стороны с блоками управления и синхронизации, а с другой с соленоидами различной конфигурации: плоской формы с расположенными в центре и/или по краям ИК лазерами или светодиодами, или цилиндрической формы, закрепленными вокруг тела человека в районе предстательной железы или встроенными в ректальный катетер.

11. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит электроакустический или электроразвучивающий преобразователь, пристыкованный механически к оптическому волокну и соединенный с блоком управления.

12. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что в уретральной и ректальный катетеры встроены компактные блоки механического, акустического, ультразвукового и теплового воздействия на предстательную железу, соединенные с блоком управления.

13. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что лазеры или светодиоды видимого или ИК диапазонов вместе с акустическими и оптическими датчиками встроены в виде линейки в дистальные концы трансуретрального и ректального катетеров и зафиксированы вдоль оси этих катетеров.

14. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блок определения порога электровозбуждения мышц, соединенного с акустическим датчиком и блоком управления.

15. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блок тепловой терапии, выполненный в виде охватывающего тела пациента пояса с изменяющейся температурой обращенной к телу пациента поверхности, например, за счет элемен-

тов Пельтье, соединенный с блоком управления и синхронизации.

16. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит блок электрофореза, соединенный с блоком управления и электродами трансуретрального и ректального катетеров

5 17. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что содержит дополнительно фотоматрицу источников излучения в виде лазеров, сверхярких светодиодов или компактных ламп со светофильтрами, охватывающую или отдельные органы, влияющие на сексуальную и репродуктивную деятельность человека, в частности мошонку, или обеспечивающую облучение крови человека в периферических сосудах по большей части тела че-  
10 ловека.

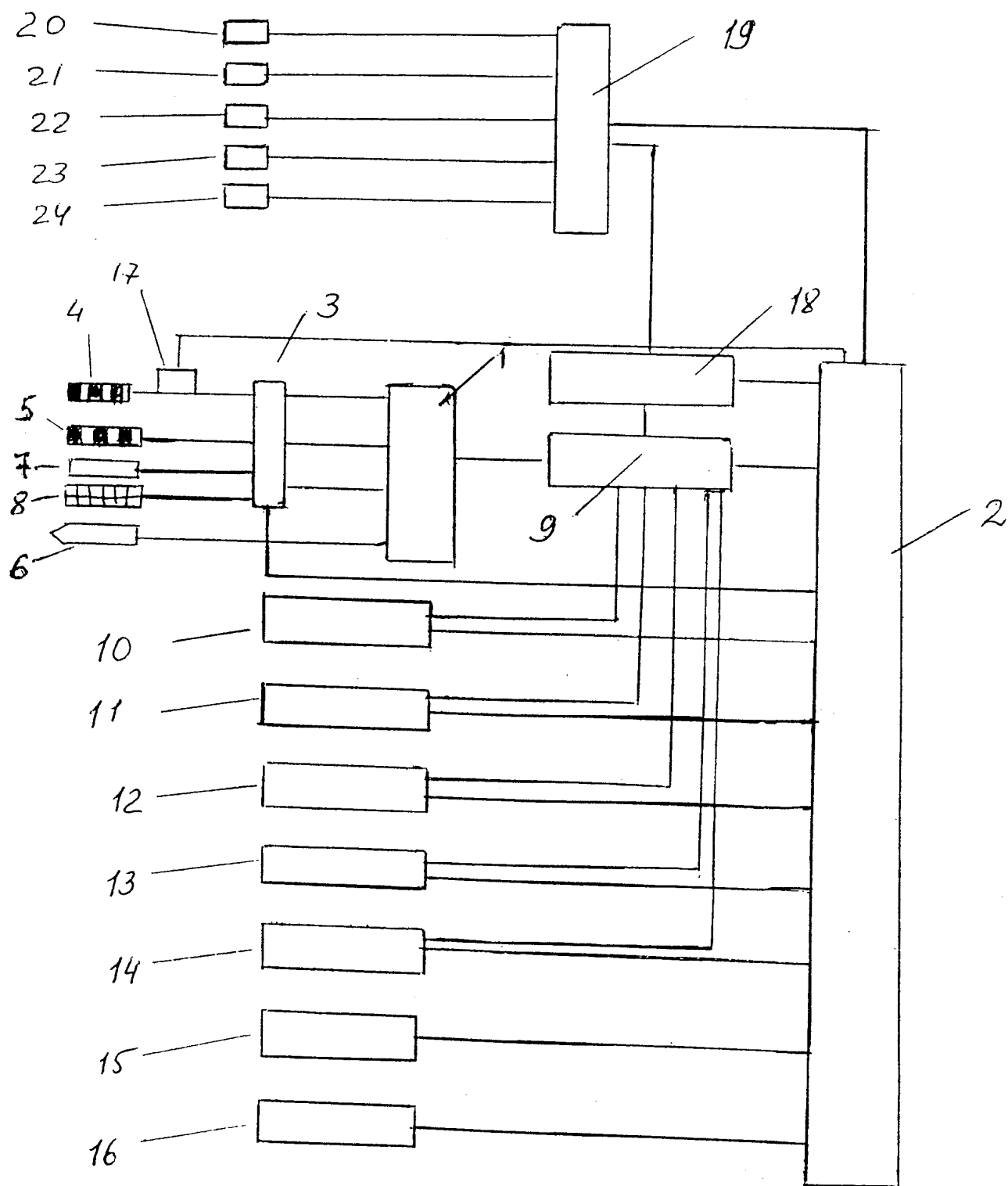
18. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок управления по программе обеспечивает периодическое включение ИК-лазера с целью наибольшего отклика кровотока в окрестности уретры в ответ на тепловое воздействие, причем время введение лекарств находится в определенной фазе с этим откликом.

15 19. Устройство по одному из п.п.1, 8, 9 или 17, отличающееся тем, что источники излучения обеспечивают плотность мощности излучения на биообъекте в диапазоне от 0,1 до 100 мВт/см<sup>2</sup>, длины волн видимого и ИК-диапазонов выбираются соответственно равными 670 +20нм и 810+50нм, амплитуда тока электростимуляции - от 0 до 50 мА, амплитуда магнитного поля - от 3 до 800 мТл, а величина разрежения - от 0,15 до 0,4 кгс/см<sup>2</sup>.

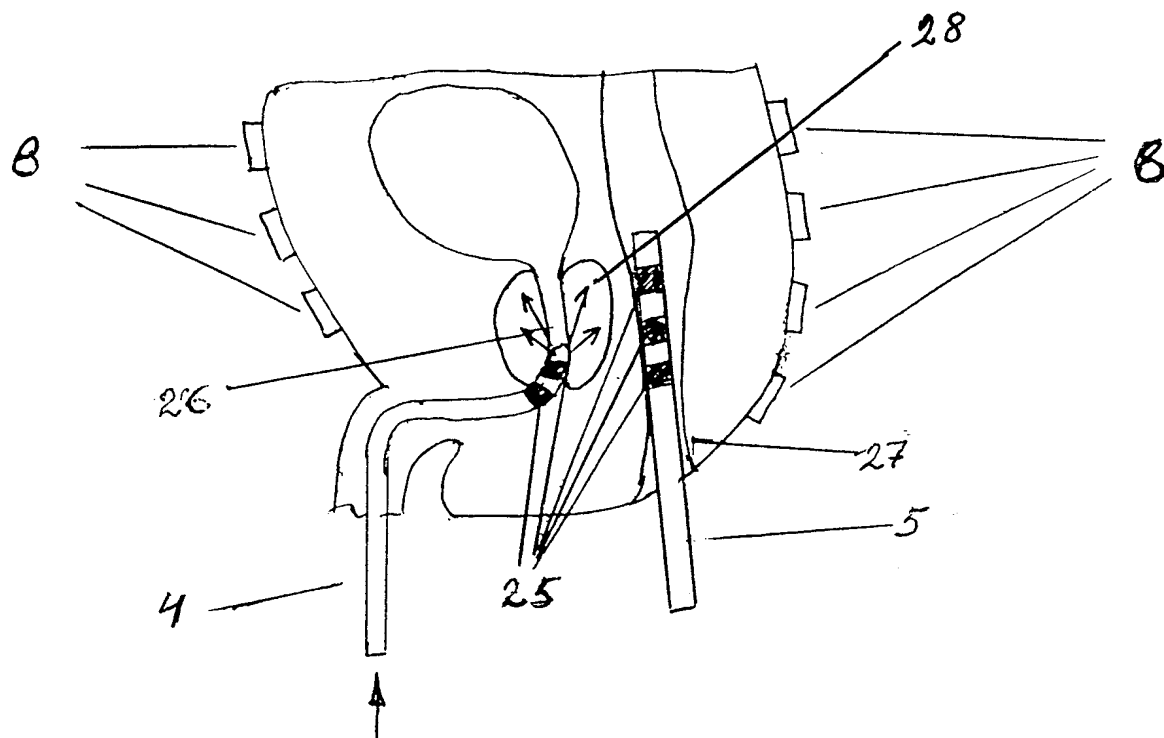
20

25

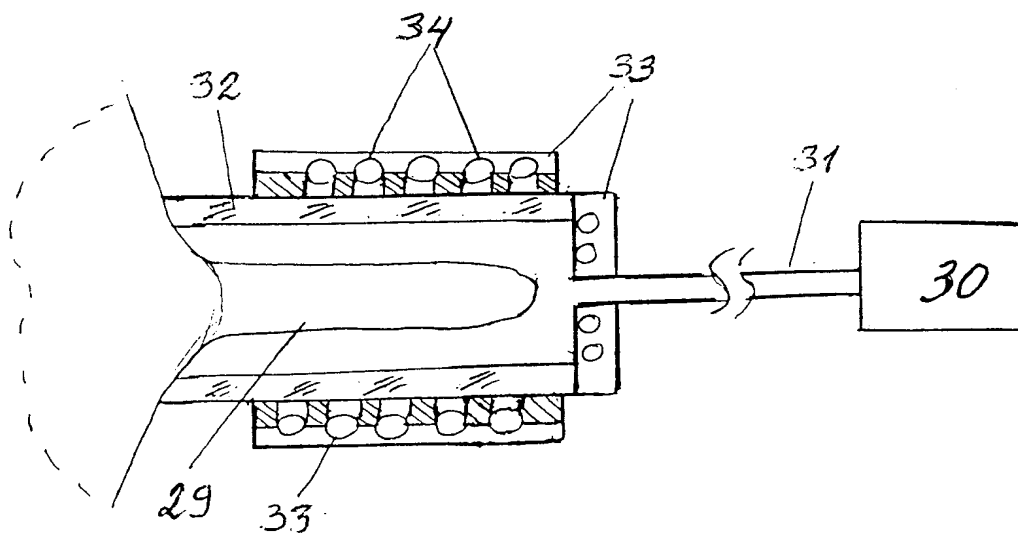
30



фиг 1

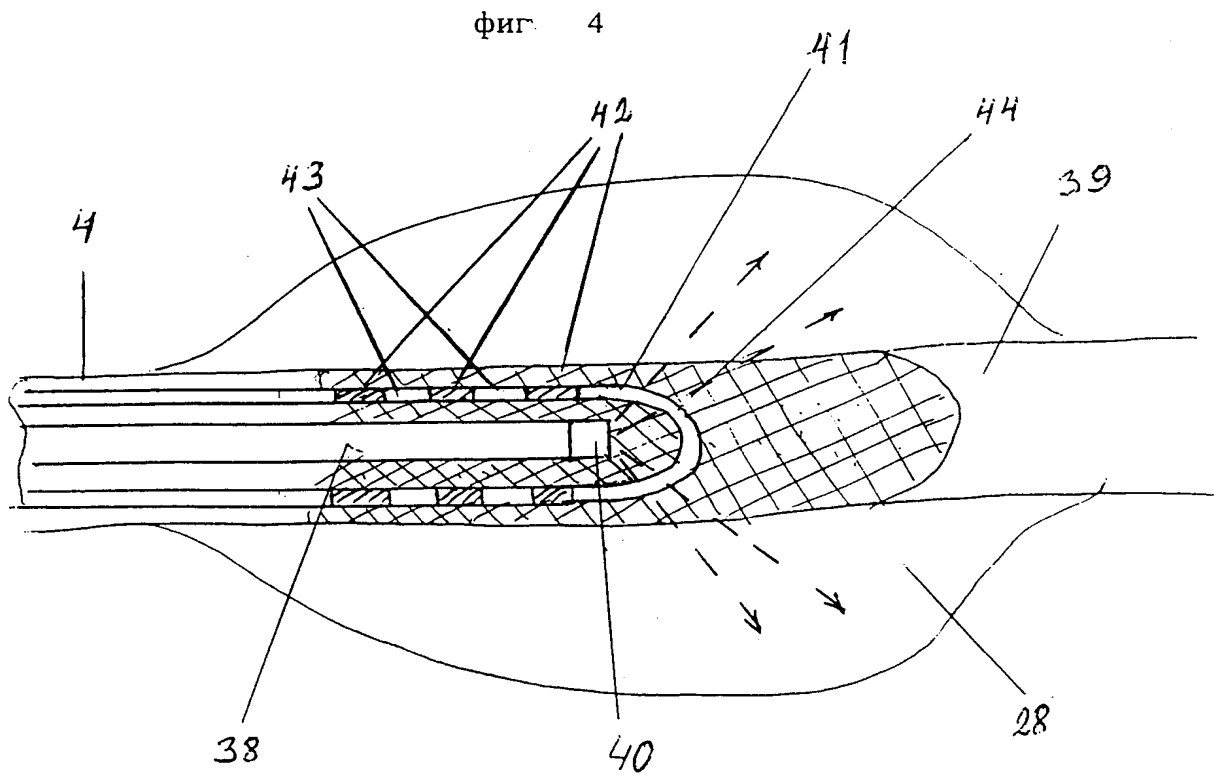
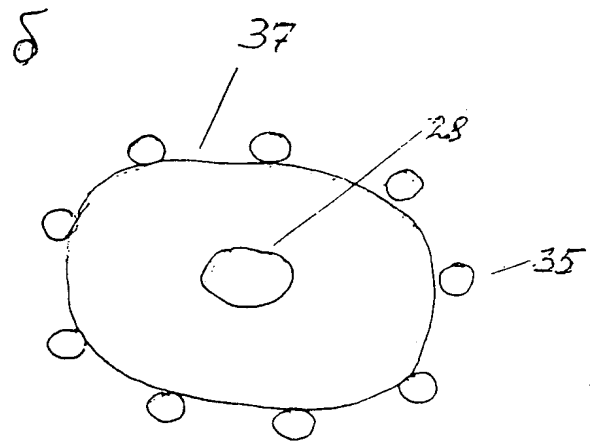
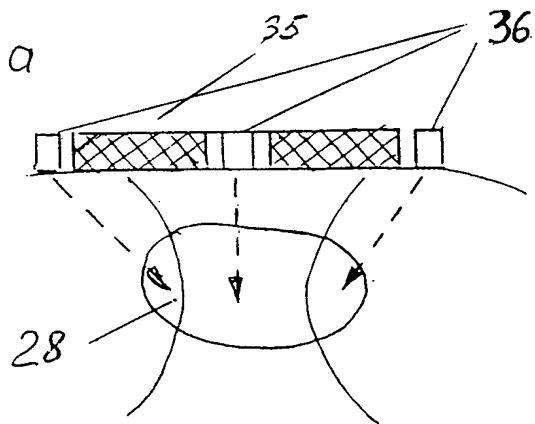


фиг 2



фигура 3





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/RU 00/00002

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> A61N 1/36, 1/04, 5/06 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC 7												
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)IPC 7: A61N 1/36, 1/30, 5/06, 2/00 ; A61B 5/04; A61F 7/00; A61H 23/00, 9/00; A61M 25/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)												
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>												
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
A	RU 2094069 C1 (ZAKRYOTE AKTSIONERNOE OBSHESTVO «YANINVEST» 27 October 1997 (27.10.97)	1-19										
A	RU 2057557 C1 (NOVOSIBIRSKI GOSUDARST-VENNY TEKHNICHESKY UNIVERSITET) 10 April 1996 (10.04.96)	1-19										
A	EP 0109935 A1 (SYMTONIC S.A.) 30 May 1984 (30.05.84)	1-19										
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.												
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"><tr><td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td><td>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td></tr><tr><td>“E” earlier document but published on or after the international filing date</td><td>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td></tr><tr><td>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td><td>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td></tr><tr><td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td><td>“&amp;” document member of the same patent family</td></tr><tr><td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td><td></td></tr></table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	“E” earlier document but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention											
“E” earlier document but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone											
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 20 April 2000 (20.04.2000)		Date of mailing of the international search report 11 May 2000 (11.05.2000)										
Name and mailing address of the ISA/RU		Authorized officer  Telephone No.										

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 00/00002

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A61N 1/36, 1/04, 5/06

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

A61N 1/36, 1/04, 1/30, 5/06, 2/00; A61B 5/04; A61F 7/00; A61H 23/00, 9/00; A61M 25/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2094069 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ЯНИНВЕСТ") 27.10.97	1-19
A	RU 2057557 C1 (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИ- ЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) 10.04.96	1-19
A	EP 0109935 A1 (SYMTONIC S.A.) 30.05.84	1-19

☐ следующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату  
международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-  
рованию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной по-  
дачи, но после даты испрашиваемого приоритета  
и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи,  
но после даты испрашиваемого приоритета

T более поздний документ, опубликованный после даты  
приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету  
поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в соче-  
тании с одним или несколькими документами той же  
категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного  
поиска: 20 апреля 2000 (20.04.2000)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске:  
11 мая 2000 (11.05.2000)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной  
собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Н. Карамышева

Телефон № (095)240-25-91